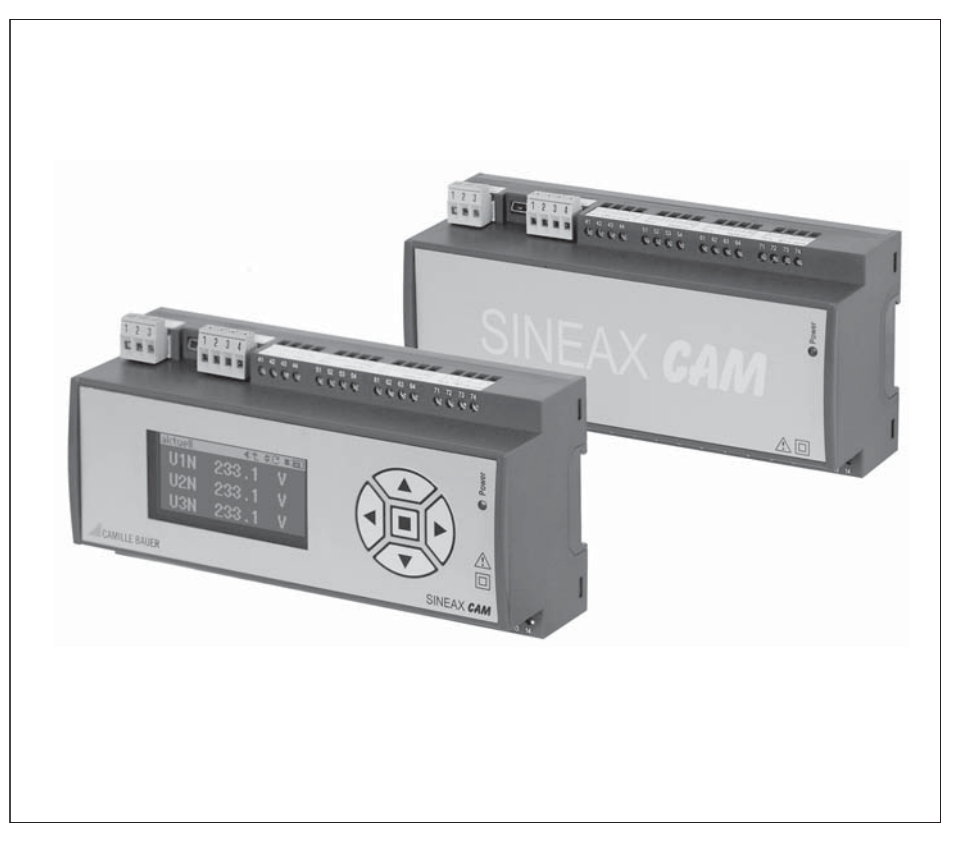
# Mode d'emploi
# Convertisseur de mesure universelle pour grandeurs de courant fort
# SINEAX CAM



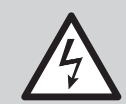

CAM Bf 156 457-14 12.14

Camille Bauer Metrawatt AG
Aargauerstrasse 7
CH-5610 Wohlen/Suisse
Téléphone +41 56 618 21 11
Télécopie +41 56 618 21 21
info@cbmag.com
www.camillebauer.com



# Mode d'emploi
# Convertisseur de mesure universelle pour grandeurs de courant fort SINEAX CAM

Les consignes de sécurité qu'il est impératif d'observer sont marquées des symboles suivants dans ce mode d'emploi :



Veillez impérativement à un recyclage approprié des appareils !

## Sommaire



## 1. D'abord lire, puis …



Le fonctionnement correct et sûr de l'appareil exige la **lecture** préalable de ce mode d'emploi et son assimilation !

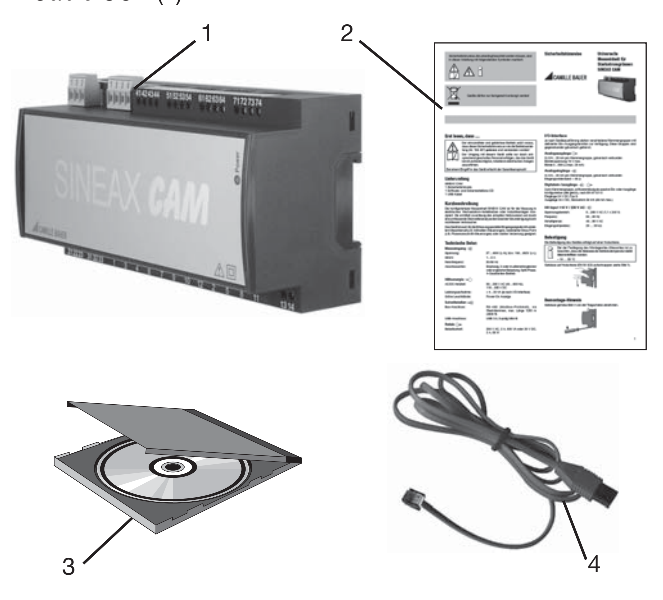
Cet appareil ne doit être manipulé que par du personnel dûment formé, familiarisé avec l'appareil et habilité à effectuer des travaux sur des installations électriques.

L'appareil doit être mis hors service si un fonctionnement sans danger n'est plus garanti (suite à des dommages visibles, par ex.). Il faut alors débrancher tous les raccordements. Il faut renvoyer l'appareil à notre entreprise ou à un centre de service agréé par notre société.

Toute intervention à l'intérieur de l'appareil entraîne l'extinction de la garantie !

## 2. Équipement fourni

SINEAX CAM (1)
1 Consignes de sécurité (2)
1 CD logiciel et documentation (3)
1 Câble USB (4)




## 3. Présentation rapide

Le SINEAX CAM est conçu pour réaliser des mesures dans des réseaux de distribution électrique ou des installations industrielles. Outre l'état actuel, il permet de déterminer la pollution due aux consommateurs non linéaires ainsi que la charge totale du réseau. Du fait de mesures cohérentes, chaque modification dans le réseau est détectée de manière fiable et prise en compte dans les données de mesure. Ce système de mesure haute performance peut également être utilisé sur des réseaux à fortes perturbations, des commandes par ondes pleines ou à coupure de phase.

L'interface E/S peut être composée individuellement en fonction de l'application. Il est possible d'utiliser jusqu'à 4 modules aux fonctionnalités à définir librement.

L'enregistreur de données réalise des enregistrements de longue durée suivant la progression des mesures, par ex. en vue de la surveillance d'une charge variable de transformateur, de même que des lectures de compteurs automatisées. Les listes enregistrent dans l'ordre chronologique les événements définissables, les alarmes et les messages système en vue d'une analyse ultérieure de ces événements dans le réseau.

Le visuel est prévu pour visualiser les données de mesure, les listes et les alarmes sur site. L'opérateur peut par exemple acquitter des alarmes ou remettre des valeurs extrêmes à zéro à l'aide des touches.

# 4. Montage mécanique

## 4.1. Fixation

L’appareil est fixé sur un rail symétrique.



Il faut veiller à ne pas **dépasser** les **limites** de la température de service dans le choix du lieu de montage (lieu des mesures) : – 10 à 55 °C

Faire encliqueter le boîtier sur le rail symétrique (EN 50 022) (voir Figure 1).

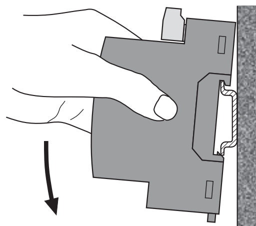


Figure 1. Fixation sur rail symétrique de 35 x 15 ou 35 x 7,5 mm.

## 4.2 Remarque à propos du démontage

Retirer le boîtier du rail symétrique comme le montre la figure 2.

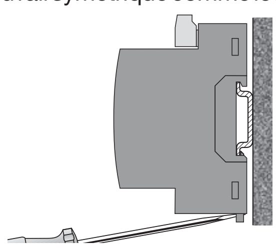
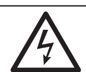


Figure 2

# 5. Raccordements électriques

Les raccordements se font à l’aide de borniers à vis. Ils conviennent pour des câbles monofils de 4 mm² ou des câbles multifilaires de section 2 x 2,5 mm².



S’assurer impérativement que les conducteurs sont hors tension lors du raccordement !



Assurez-vous en plus …

… que les données figurant sur la plaque signalétique sont respectées !

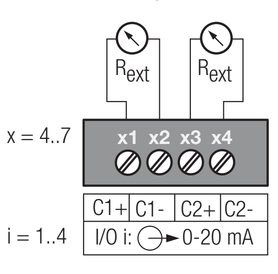
Il faut prévoir un commutateur clairement signalisé et facilement accessible pour la coupure de l’énergie auxiliaire à proximité de l’appareil.

**En cas d’alimentation en courant continu >125 V CC, un fusible externe doit être prévu dans le circuit d’énergie auxiliaire.**

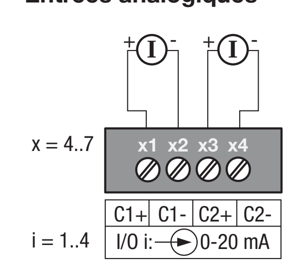
Il faut observer par ailleurs les prescriptions spécifiques au pays (p. ex. pour l’Allemagne, les prescriptions VDE 0100 "Bedingungen über das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen unter 1000 V") lors de l’installation et du choix du matériel des lignes électriques.

## 5.1 Entrées et sorties

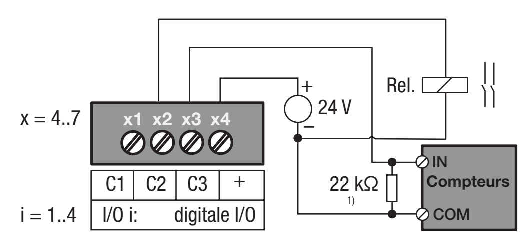
### Sorties analogiques




### Entrées analogiques

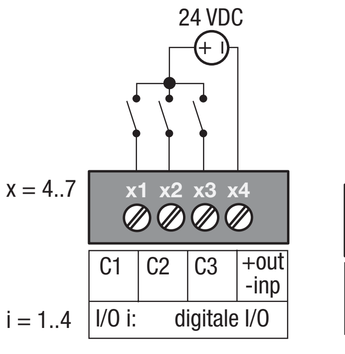



### Sorties numériques 12/24 V CC

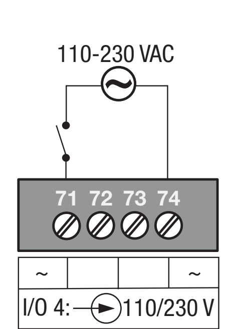



*1) Conseillé lorsque l’impédance d’entrée > 100 kΩ*

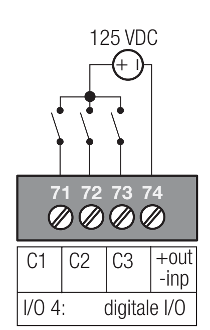
### Entrées numériques 12/24 V CC

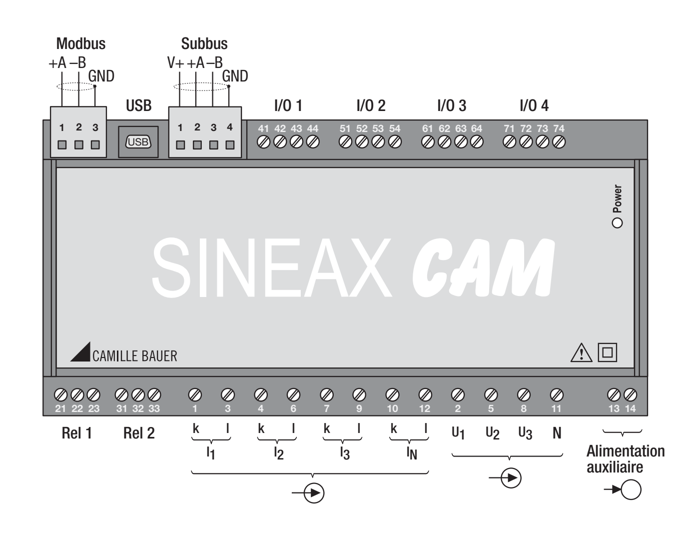


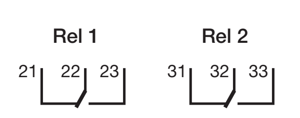

### Entrée HT 110/230 V CA




### Entrées numériques 125 V CC




Lorsque le convertisseur est hors tension, l'état des contacts des relais n'est pas défini.
Des tensions dangereuses peuvent être présentes.

**Types de raccordement**



Toutes les **entrées de mesure de tension** doivent être protégées par des disjoncteurs ou des fusibles de 10 A ou moins. Ceci ne s'applique pas au conducteur neutre. Il faut disposer d'un moyen permettant de mettre l'appareil hors tension comme un disjoncteur clairement signalisé ou un sectionneur avec fusible.

Si des **convertisseurs de tension** sont utilisés, leurs connexions secondaires ne devront jamais être court-circuitées.



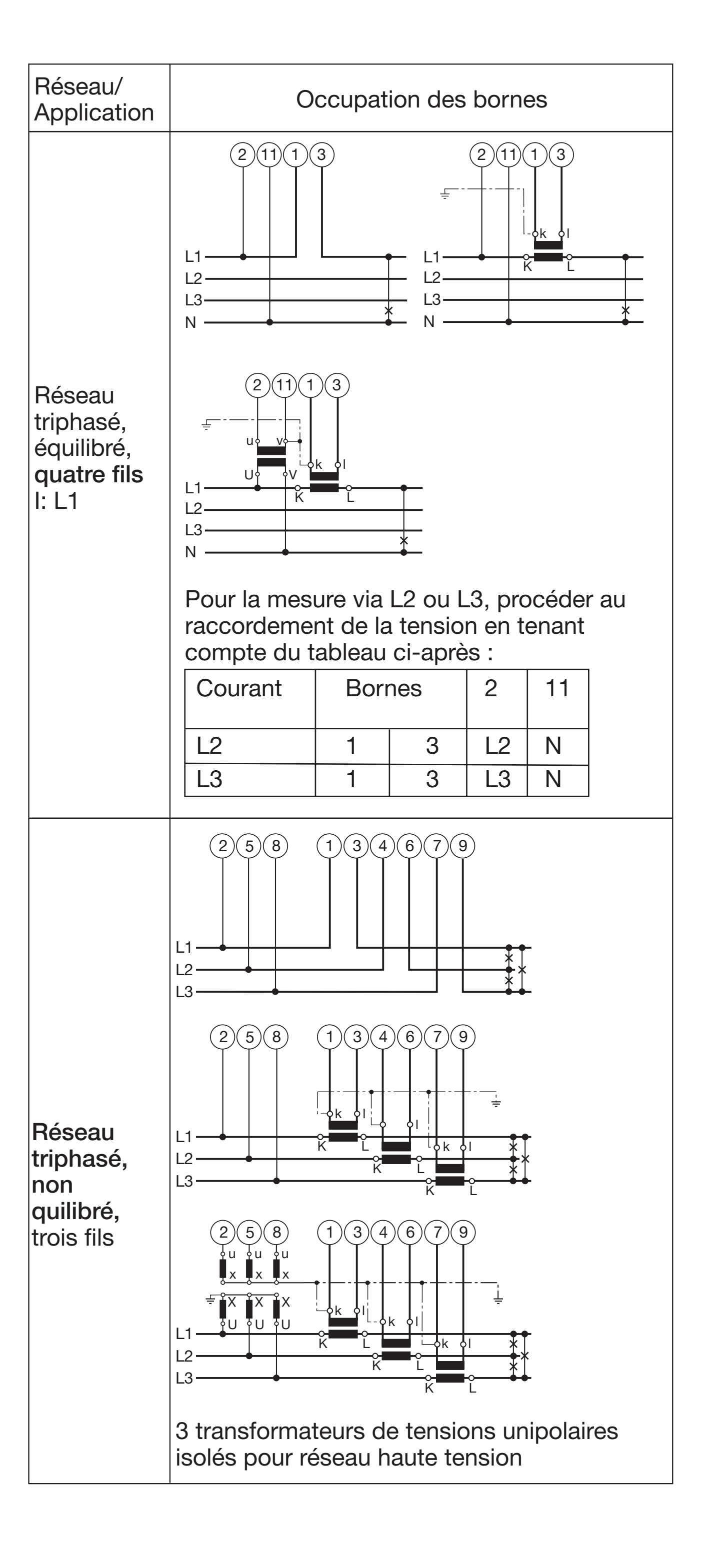
Les **entrées de mesure de courant** ne doivent pas être protégées électriquement !

Si des **transformateurs de courant** sont utilisés, leurs connexions secondaires doivent être court-circuitées lors du montage et avant de retirer l'appareil. Les circuits électriques secondaires ne doivent jamais s'ouvrir sous charge.

Le câblage des entrées dépend du type de raccordement programmé (système de réseau). La protection électrique externe à l'appareil et requise pour les entrées de tension n'est pas représentée sur les schémas de raccordement qui suivent.

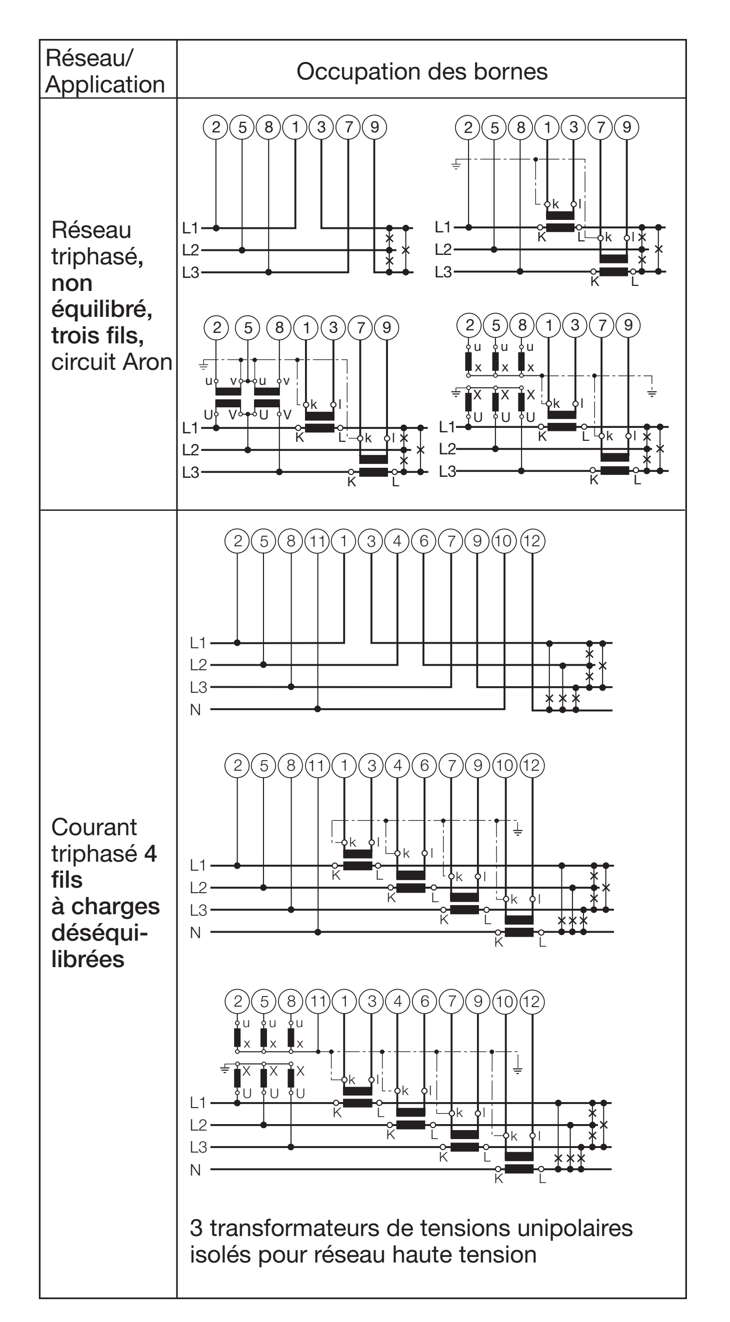
| Réseau/ Application | Occupation des bornes |
|---|---|
| Courant alternatif **monophase** | 2 11 1 3 — L1, N (u, v, U, V, k, l, K, L) |
| Réseau **triphasé,** équilibré, trois fils I: L1 | 2 5 8 1 3 — L1, L2, L3 (u, v, U, V, k, l, K, L)<br>Pour la mesure via L2 ou L3, procéder au raccordement de la tension en tenant compte du tableau ci-après : |

| Courant | Bornes | | 2 | 5 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|
| L2 | 1 | 3 | L2 | L3 | L1 |
| L3 | 1 | 3 | L3 | L1 | L2 |

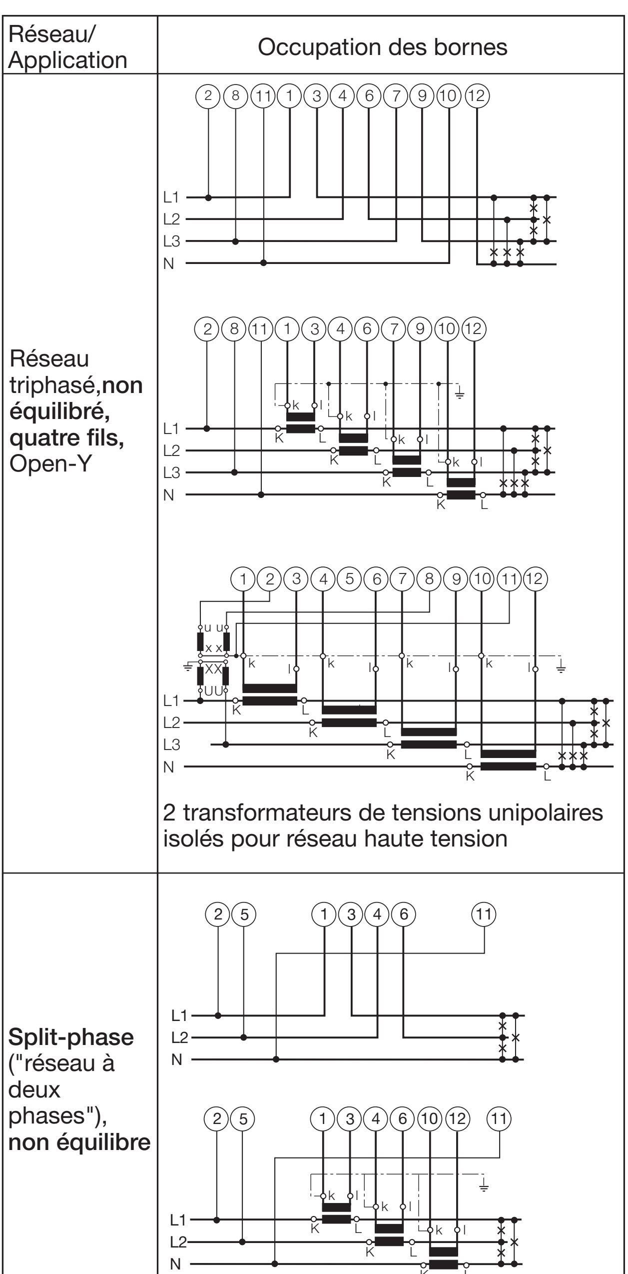


| Réseau/ Application | Occupation des bornes |
|---|---|
| Réseau triphasé, équilibré, **quatre fils** I: L1 | 2 11 1 3 — L1, L2, L3, N (u, v, U, V, k, l, K, L)<br>Pour la mesure via L2 ou L3, procéder au raccordement de la tension en tenant compte du tableau ci-après : |
| **Réseau triphasé,** non **quilibré,** trois fils | 2 5 8 1 3 4 6 7 9 — L1, L2, L3 (u, x, U, X, k, l, K, L)<br>3 transformateurs de tensions unipolaires isolés pour réseau haute tension |

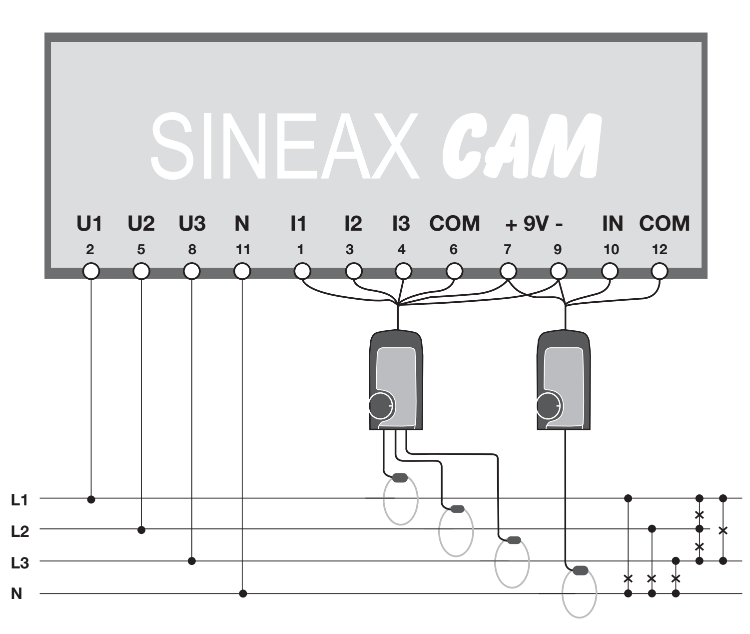
| Courant | Bornes | | 2 | 11 |
|---|---|---|---|---|
| L2 | 1 | 3 | L2 | N |
| L3 | 1 | 3 | L3 | N |



| Réseau/ Application | Occupation des bornes |
|---|---|
| Réseau triphasé, **non équilibré, trois fils,** circuit Aron | |
| Courant triphasé **4 fils à charges déséquilibrées** | 3 transformateurs de tensions unipolaires isolés pour réseau haute tension |



| Réseau/ Application | Occupation des bornes |
|---|---|
| Réseau triphasé,**non équilibré, quatre fils,** Open-Y | 2 transformateurs de tensions unipolaires isolés pour réseau haute tension |
| **Split-phase** ("réseau à deux phases"), **non équilibre** | |




*Exemple avec capteurs de courant ACP FLEX 300x_5 flexibles, 30/300/3000 A exigeant une énergie auxiliaire de 9 V*

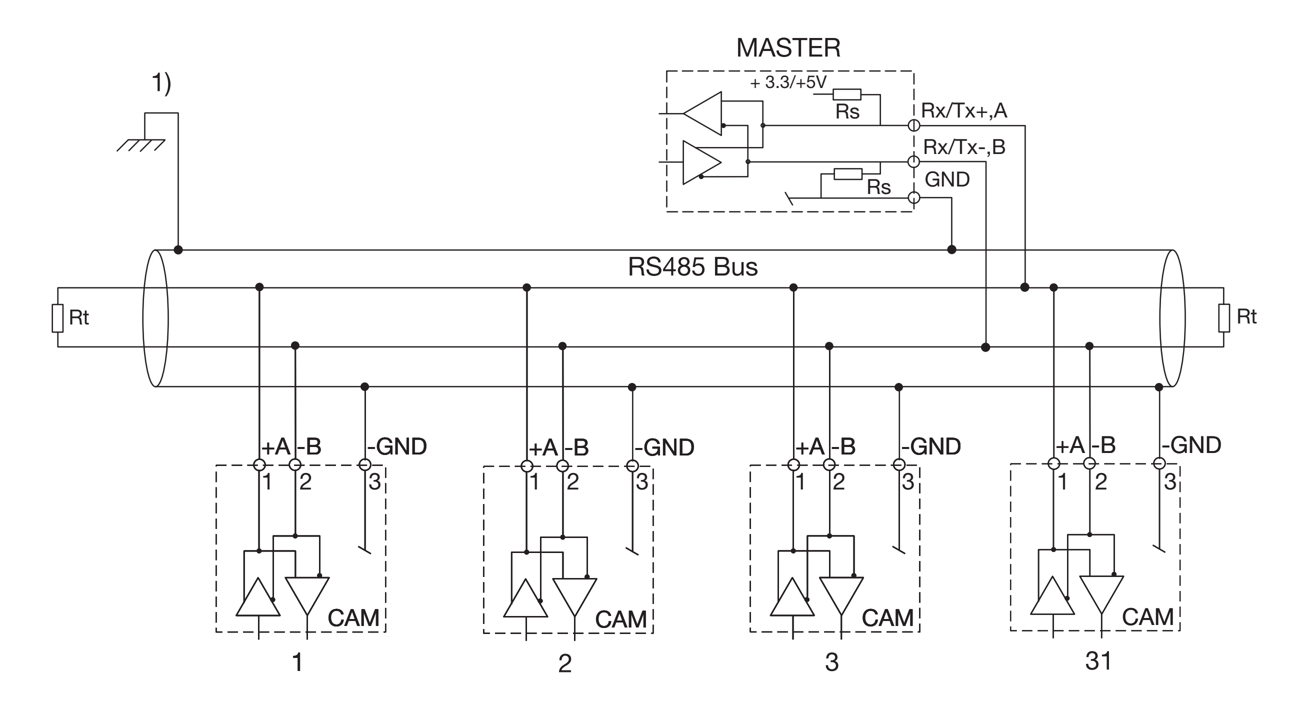
### 5.2 Interfaces

**Entrée bus RS485 (Modbus)**

Les bornes (1, 2, 3) sont isolées électriquement par rapport au CAM. Les conducteurs de signalisation (1, 2) doivent être torsadés. GND (3) peut être raccordé par un fil ou le blindage du conducteur. Il convient d'utiliser des conducteurs blindés dans des environnements à interférences.

Des résistances d'alimentation (Rs) doivent être présentes sur l'interface du maître bus. Les convertisseurs RS simples n'intègrent pas de résistances. Le W&T13601 (carte PC) ou le W&T86201 (convertisseur de Wiesemann & Theis GmbH) sont par exemple des appareils avec résistances.

Éviter les lignes de dérivation. Un réseau en lignes à 100 % serait idéal. 32 appareils max. peuvent être raccordés. Le bus est configuré via le logiciel CB-Manager.

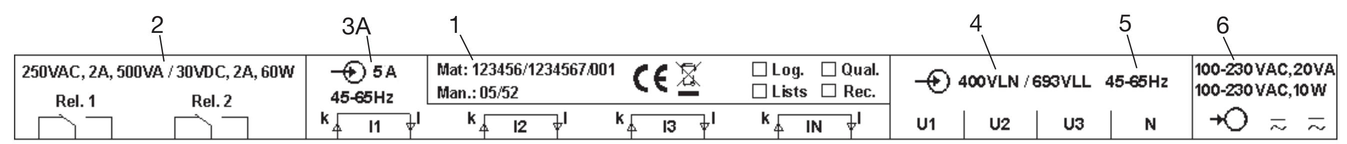



1) mise à la terre en un seul point. Éventuellement déjà présente dans le maître (PC).
Rt résistances terminales : 120 Ω chacune pour les lignes de grande longueur (> 10 m env.)
Rs résistances d'alimentation bus, de 500 à 1000 Ω chacune

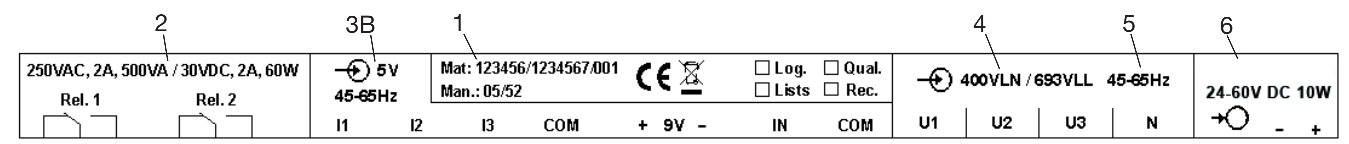
## 6. Mise en service



Contrôler avant la mise en service si les données de raccordement du convertisseur de mesure correspondent aux données de l'installation (voir la plaque signalétique).
Le convertisseur de mesure peut être ensuite mis en service en mettant l'énergie auxiliaire et les entrées de mesure en circuit.




*Plaque signalétique d'un appareil avec entrées de courant conventionnelles*




*Plaque signalétique d'un appareil avec entrées de courant Rogowski (exemple avec alimentation en 9 V pour intégrateur de bobines Rogowski)*

| Symbole | Signification | Pos. | Signification |
|---|---|---|---|
| | Les appareils doivent être recyclés dans les règles | 1 | N° de fabrication, date de fabrication |
| | Double isolation, appareil de la classe de protection 2 | 2 | Brochage des sorties de relais |
| CE | Sigle de conformité CE. L'appareil est conforme aux conditions des directives CE applicables. | 3A | Brochage des entrées de relais |
| | Attention ! Point dangereux général. Tenir compte du mode d'emploi. | 3B | Brochage en cas de raccordement de bobines Rogowski |
| | Symbole d'ordre général : entrée | 4 | Brochage des entrées de tension |
| | Symbole d'ordre général : sortie | 5 | Gamme de fréquence d'entrée |
| | Symbole d'ordre général : énergie auxiliaire | 6 | Brochage de l'énergie auxiliaire |

## 6.1 Installation logicielle

Le logiciel pour PC CB-Manager (fourni) doit être installé pour le paramétrage de l'appareil. Exécuter le fichier setup.exe qui se trouve dans le dossier CB-Manager sur le CD.



Le fichier "A lire en premier" sur le CD du logiciel contient toutes les informations utiles à l'installation du logiciel CB-Manager et l'aide en cas de problèmes avec le support USB.

## 6.2 Paramétrage

La commande du logiciel est décrite en détail dans Aide | Contenu. Vous y trouverez également toutes les informations détaillées que vous pouvez par ailleurs consultées par thèmes. Ci-après, un aperçu des thèmes d'aide disponibles.




Le paramétrage des appareils peut être effectué ONLINE (avec liaison à l'appareil) ou OFFLINE (sans liaison avec l'appareil), Sélectionnez Paramètres | Éditer dans le menu de l'appareil pour visualiser un aperçu des réglages actuels. Le système demandera chaque fois si le paramétrage actuel doit être lu de l'appareil.

La configuration d'un appareil dans son ensemble est subdivisés en thèmes et présentés sous forme de registres. Cette forme de présentation est connue, elle est issue du panneau de configuration de Windows. Une aide contextuelle peut être consultée dans chacun des registres. Dans ce mode d'emploi ne seront donc décrites que quelques fonctions qui comportent des éléments appartenant à plusieurs registres.

*Ordre à suivre*

Un certain ordre judicieux doit être respecté lors de la saisie de la configuration d'un appareil. Après avoir défini le matériel dans le registre Appareil, il convient de définir l'entrée, puisque toutes les saisies à réaliser par la suite se baseront sur ces indications. Vous êtes aidé à ce sujet par la fonction « Continuer », qui selon le matériel choisi, navigue parmi les registres dans un ordre prédéfini, réduisant de cette manière les dépendances éventuelles.

*Message d'état sur les sorties numériques et de relais*

Un état logique identifié ne peut être émis sur une sortie numérique ou une sortie de relais que via le module logique. Les états logiques peuvent être identifiés à partir de l'état des valeurs limites ou des entrées numériques, via les valeurs reçues par le bus ou par les états logiques déjà calculés. Toutes ces entrées logiques possibles doivent cependant faire l'objet d'une configuration préalable, les valeurs limites par le biais du registre du même non, les entrées numériques via le registre E/S (I/Ox) qui doit présenter la fonction entrée numérique. D'autres indications sont consultables dans l'aide du module logique.

*Compteurs*

Les entrées analogiques ou numériques peuvent servir à former des états de compteurs. La variable de mesure à totaliser est définie par le registre E/S (I/Ox) du module E/S correspondant. Tous les compteurs possibles sont représentés dans le registre Compteurs, où le basculement de tarif peut être activé, afin de permettre la formation de fractions à tarif heures pleines et heures creuses. Cette liste n'indique pas les 12 compteurs d'énergie active et réactive disponibles en standard.

## 6.3 Simulation/consultation des valeurs de mesure

Le comportement des modules E/S peut être simulé pendant la mise en service des appareils. La prescription des états ou des valeurs de mesure des différents canaux E/S permet de tester si les circuits en aval se comportent correctement ou si le SINEAX CAM réagit correctement aux appareils en amont. Toutes les valeurs de mesure peuvent être consultées via l'interface USB ou RS485 et être affichées dans le logiciel CB-Manager. Sélectionnez à cet effet Visualisation dans le menu de l'appareil, puis le type de valeur de mesure souhaité. Lancez ensuite l'acquisition de valeurs de mesure. Les données sont visualisées et leur progression est enregistrée. Les données mesurées peuvent également être enregistrées sous forme de fichiers de valeurs de mesure sur le disque dur pour être analysées ultérieurement.

### 6.4 Protection des appareils

Des droits d'accès à plusieurs niveaux peuvent être attribués aux utilisateurs pour chaque appareil. L'autorisation de modifier des données de configuration ou de réinitialiser les valeurs extrêmes, les compteurs ou les indicateurs à aiguille peut être définie pour 3 utilisateurs maximum de manière sélective. Les fonctions correspondantes ne peuvent ainsi être exécutées qu'après saisie du nom de l'utilisateur et d'un mot de passe.
La saisie d'un login d'administrateur est exigée pour pouvoir définir ces droits d'utilisateur. Le réglage d'usine est :
Utilisateur : **admin**
Mot de passe **admin**

ATTENTION ! Les mots de passe oubliés ne pourront être réinitialisés qu'en usine.

### 6.5 MODBUS

Pour les solutions Modbus spécifiques au client, le protocole et les indications nécessaires à son utilisation sont résumés dans un document distinct « SINEAX CAM Modbus-interface » (Interface Modbus SINEAX CAM). Ce document se trouve également sur le CD.

### 6.6 Visuel graphique (option)

Le paramétrage de l'affichage graphique et la composition des affichages des valeurs mesurées spécifiques à l'opérateur se réalisent à l'aide du logiciel CB-Manager. Les paramètres comme le contraste ou le choix de la langue de l'affichage (anglais, allemand, français, tchèque, espagnol, néerlandais, italien) peuvent être définis directement à l'aide des touches. La commande du visuel graphique est décrite dans un document distinct, joint à chaque appareil avec visuel (en anglais et en allemand). Les modes d'emploi correspondants sont enregistrés dans chacune des langues sur le CD du logiciel fourni.

### 6.7 Entrées de courant Rogowski (option)

Ce modèle possède des entrées de tension, au lieu d'entrées de courant, pour raccorder les bobines Rogowski flexibles à l'intégrateur. Ces bobines peuvent être montées facilement et rapidement sans avoir à couper le circuit électrique et couvrent une large plage de courant. Les bobines Rogowski peuvent supporter beaucoup mieux de rapides élévations de courant et des harmoniques que les transformateurs de courant conventionnels. Ce modèle convient donc à la fois pour des applications requérant une analyse exacte des harmoniques ou des réactions du réseau et pour des bancs d'essai où il s'agit de changer l'objet à tester fréquemment et rapidement. L'intégrateur à bobines Rogowski est directement alimenté par le CAM.

### 6.8 Modbus/TCP

La communication Ethernet via le protocole Modbus/TCP est décrite dans le document distinct «Modbus/TCP-Interface SINEAX CAM» (Interface Modbus/TCP SINEAX CAM) (voir le CD de documentation).

### 6.9 CEI 61850

La communication CEI 61850 est décrite séparément. Voir la documentation sur le CD ou sur notre site Internet http://www.camillebauer.com.

## 7. Caractéristiques techniques

Veuillez consulter la fiche technique pour les caractéristiques techniques complètes.

### 7.1 Entrée de mesure (bornes 1-12)

| | |
|---|---|
| Gamme de fréquence : | 45…50/60…65 Hz ou<br>10…50/60…70 Hz ou<br>10…50/60…140 Hz |
| Mesure TRMS : | jusqu'à la 63e harmonique |
| Catégorie de mesure : | ≤ 300 V CATIII, ≤ 600 V CATII |

**Mesure de courant**

| | |
|---|---|
| Courant nominal : | 1 A (+ 20 %), 1 A (+ 100 %),<br>5 A (+ 20 %), 5 A (+ 100 %) |
| Dépassement max. : | 10 A (sinusoïdal) |
| Propre consommation : | ≤ $I^2$ x 0,01Ω par phase |
| Surcharge : | 12 A permanente<br>100 A, 10 x 1 s, intervalle 100 s |

Sur le modèle à bobines Rogowski, les entrées de courant sont remplacées par des entrées de tension avec des valeurs nominales de 5 V (10 V max.).

**Mesure de la tension**

| | |
|---|---|
| Tension nominale : | 57,7 … 400 $V_{LN}$, 100 … 693 $V_{LL}$ |
| Dépassement max. : | 600 $V_{LN}$, 1040 $V_{LL}$ (sinusoïdale) |
| Consommation propre : | ≤ $U^2$ / 3 MΩ par phase |
| Impédance d'entrée : | 3 MΩ par phase |
| Surcharge : | 480 $V_{LN}$, 832 $V_{LL}$ permanente<br>600 $V_{LN}$, 1040 $V_{LL}$, 10 x 10 s, intervalle 10 s<br>800 $V_{LN}$, 1386 $V_{LL}$, 10 x 1 s, intervalle 10 s |

**Types de raccordement**

| | |
|---|---|
| Réseau monophasé | 1L |
| Phase split | 2L |
| Réseau 3 fils, à charge symétrique | 3Lb |
| Réseau 3 fils, à charge asymétrique | 3Lu |
| Réseau 3 fils, à charge asymétrique (Aron) | 3Lu.A |
| Réseau 4 fils, à charge symétrique | 4Lb |
| Réseau 4 fils, à charge asymétrique | 4Lu |
| Réseau 4 fils, à charge asymétrique (Open-Y) | 4Lu.O |

**Précision de base sous conditions de référence selon CEI/EN 60 688, sinus 50-60 Hz, 15 à 30 °C**

| | |
|---|---|
| Tension : | ± 0,1 % FS [a)] |
| Courant : | ± 0,1 % FS [a)] |
| Puissance : | ± 0,2 % FS [a)] |
| Facteur de puissance : | ± 0,1° |
| Fréquence : | ± 0,01 Hz |
| Asymétrie U : | ± 0,2 % |
| Harmonique : | ± 0,5 % |
| Tension THD : | ± 0,5 % |
| Courant TDD : | ± 0,5 % |
| Énergie : | ± 0,2 % FS [a)] |
| Énergie active raccordt. direct : | Cl. 1 / EN 62 053-21 |
| Énergie active raccordt. transfo : | Cl. 2 / EN 62 053-21 |
| Énergie réactive : | Cl. 2 / EN 62 053-23 |

**Valeurs d'influence et variations**

Selon CEI/EN 60688

[a)] : FS : valeur maximale de la configuration à l'entrée (Full Scale ou pleine échelle)
[b)] : FS : tension FS x courant FS

### Variables de mesure analyse de réseau

| Variable à mesurer | | actuel | max | 1L | 2L | 3Lb | 3Lu | 3Lu.A | 4Lb | 4Lu | 4Lu.0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U asymétrie | unb. U | ● | ● | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Tension THD | THD.U1N | ● | ● | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Tension THD | THD.U2N | ● | ● | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Tension THD | THD.U3N | ● | ● | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Tension THD | THD.U12 | ● | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Tension THD | THD.U23 | ● | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Tension THD | THD.U31 | ● | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Courant TDD | TDD.I1 | ● | ● | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Courant TDD | TDD.I2 | ● | ● | | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Courant TDD | TDD.I3 | ● | ● | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Harmoniques | H2-50.U1 | ● | ● | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Harmoniques | H2-50.U2 | ● | ● | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Harmoniques | H2-50.U3 | ● | ● | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Harmoniques | H2-50.U12 | ● | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Harmoniques | H2-50.U23 | ● | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Harmoniques | H2-50.U31 | ● | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Harmoniques | H2-50.I1 | ● | ● | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Harmoniques | H2-50.I2 | ● | ● | | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Harmoniques | H2-50.I3 | ● | ● | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |

**THD U** (Total Harmonic Distortion) : taux d'harmoniques rapporté à la composante fondamentale de la valeur efficace de la tension.

**TDD I** (Total Demand Distortion) : taux d'harmoniques rapporté à la composante fondamentale de la valeur efficace du courant.

### Compteur d'énergie (tarif heures pleines / tarif heur creuse)

Énergie active : consommation
Énergie active : livraison
Énergie réactive : consommation
Énergie réactive : livraison
Énergie réactive : inductive
Énergie réactive : capacitive

Différenciation de PF, QF et LF

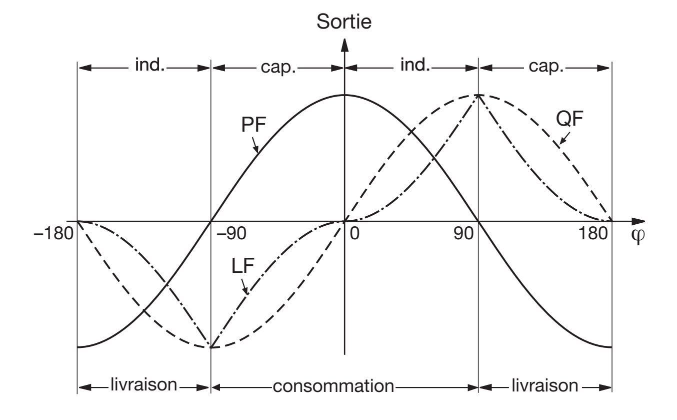



Figure 3. Facteur de puissance active PF ——, facteur de puissance réactive QF ------,
facteur de puissance LF – – – – –.

### Variables de mesure de base

| Variable à mesurer | | actuel | max | min | 1L | 2L | 3Lb | 3Lu | 3Lu.A | 4Lb | 4Lu | 4Lu.0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tension | U | ● | ● | ● | ✓ | ✓ | | | | ✓ | | |
| Tension | U1N | ● | ● | ● | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Tension | U2N | ● | ● | ● | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Tension | U3N | ● | ● | ● | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Tension | U12 | ● | ● | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Tension | U23 | ● | ● | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Tension | U31 | ● | ● | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Tension | UNE | ● | ● | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Courant | I | ● | ● | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | |
| Courant | I1 | ● | ● | | | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Courant | I2 | ● | ● | | | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Courant | I3 | ● | ● | | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| I bimétal 1-60 min | IB | ● | ● | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | |
| I1 bimétal 1-60 min | IB1 | ● | ● | | | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| I2 bimétal 1-60 min | IB2 | ● | ● | | | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| I3 bimétal 1-60 min | IB3 | ● | ● | | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Courant sur neutre | IN | ● | ● | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Puissance active Σ | P | ● | ● | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Puissance active | P1 | ● | ● | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Puissance active | P2 | ● | ● | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Puissance active | P3 | ● | ● | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Puissance réactive Σ | Q | ● | ● | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Puissance réactive | Q1 | ● | ● | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Puissance réactive | Q2 | ● | ● | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Puissance réactive | Q3 | ● | ● | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Puissance apparente Σ | S | ● | ● | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Puissance apparente | S1 | ● | ● | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Puissance apparente | S2 | ● | ● | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Puissance apparente | S3 | ● | ● | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Fréquence | F | ● | ● | ● | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Facteur puissance actif Σ | PF | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Facteur puissance actif | PF1 | ● | | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Facteur puissance actif | PF2 | ● | | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Facteur puissance actif | PF3 | ● | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| PF Σ cons. ind. | | | | ● | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PF Σ cons. cap. | | | | ● | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PF Σ délivr. ind. | | | | ● | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PF Σ délivr. cap. | | | | ● | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Facteur réactif Σ | QF | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Facteur réactif | QF1 | ● | | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Facteur réactif | QF2 | ● | | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Facteur réactif | QF3 | ● | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Facteur de puissance Σ | LF | ● | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Facteur de puissance | LF1 | ● | | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Facteur de puissance | LF2 | ● | | | | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Facteur de puissance | LF3 | ● | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| (U1N+U2N) / 2 | Um | ● | | | | ✓ | | | | | | |
| (U1N+U2N+U3N) / 3 | Um | ● | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| (U12+U23+U31) / 3 | Um | ● | | | | | | ✓ | ✓ | | | |
| (I1+I2) / 2 | Im | ● | | | | ✓ | | | | | | |
| (I1+I2+I3) / 3 | Im | ● | | | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |

Calcul de la variable de mesure selon DIN 40 110 par une mesure à 4 quadrants

## 7.2 Interface E/S

**Relais (bornes 21-23, 31-33)**

| | |
|---|---|
| Nombre : | 2 |
| Contacts : | contact inverseur |
| Capacité de charge : | 250 V CA, 2 A, 500 VA<br>30 V CC, 2 A, 60 W |

**Module E/S (option, bornes 41-74)**

Selon les options choisies, quatre groupes de bornes maximum (cl. 41-44, cl. 51-54, cl. 71-74) sont disponibles. Elles sont isolées électriquement les unes par rapport aux autres et par rapport à l'appareil.

Les variantes suivantes sont disponibles :

**Sorties analogiques**
2 sorties de courant actives par groupe de bornes

| | |
|---|---|
| Linéarisation : | linéaire, carrée, avec angle |
| Plage : | 0/4-20 mA (24 mA max.), unipolaire ou<br>± 20 mA (24 mA max.), bipolaire |
| Précision : | ± 0,1% de 20 mA |
| Charge : | ≤ 500 Ω (max. 10 V / 20 mA) |
| Isolation galvanique : | par rapport à toutes les autres connexions (reliées au sein du groupe de bornes) |

**Entrées analogiques**
2 entrées de courant actives par groupe de bornes

| | |
|---|---|
| Plage : | 0/4-20 mA (24 mA max.), unipolaire |
| Précision : | ± 0,1% de 20 mA |
| Isolation galvanique : | par rapport à toutes les autres connexions (reliées au sein du groupe de bornes) |

**Entrées/sorties numériques**
3 par groupe de bornes, configurables par logiciel en entrées et sorties passives (toutes pareilles), selon EN 61 131-2

*Entrée (selon EN 61 131-2 24 V CC type 3) :*

| | |
|---|---|
| Fonction : | entrée d'état, compteur d'impul sions |
| Tension nominale : | 12/24 V CC (30 V max.) |
| Courant d'entrée : | < 7,0 mA |
| Fréquence de comptage (S0) : | ≤ 50 Hz |
| Zéro logique : | – 3 à + 5 V |
| Un logique : | 8 à 30 V |
| Seuil de commutation : | env. 6,5 V /2,6 mA |

*Sorties (en partie selon EN 61 131-2) :*

| | |
|---|---|
| Fonction : | sortie d'état, générateur d'impul sions, autosurveillance |
| Tension nominale : | 12/24 V CC (30 V max.) |
| Courant nominal : | 50 mA (60 mA max.) |
| Fréquence de manœuvre (S0) : | ≤ 20 Hz |
| Capacité de charge : | 400 Ω … 1 MΩ |

**Entrées numériques 125 V CC**
3 par groupe de bornes

| | |
|---|---|
| Fonction : | entrée d'état |
| Tension nominale : | 48 / 125 V CC (157 V max.) |
| Courant d'entrée : | < 2,5 mA |
| Fréquence de comptage (S0) : | ≤ 50 Hz |
| Zéro logique : | - 6 à + 20 V |
| Un logique : | - 30 à + 157 V |
| Seuil de commutation : | env. 25 V /0,8 mA |

**Entrée HT 110/230 V CA** (possible que sur les bornes 71, 74)
1 entrée pouvant servir de compteur de passage par zéro pour synchronisation d'horloge ou d'entrée d'état

| | |
|---|---|
| Fonction : | entrée de synchronisation RTC, logique |
| Tension nominale : | 110 à 230 V CA (≥ 100 V CA, ≤ 264 V CA) |
| Plage de fréquence : | 45 à 65 Hz |
| Zéro logique : | 0 à 40 V CA |
| Un logique : | 80 à 264 V CA |
| Seuil de commutation : | env. 60 V CA /1,9 mA ± 20 % |

## 7.3 Interfaces

**Port Modbus (bornes à fiche 1, 2, 3)**

| | |
|---|---|
| Fonction : | configuration, consultation de valeur de mesure |
| Protocole : | Modbus RTU |
| Physique : | RS-485, longueur max. de câble 1200 m (4000 ft) |
| Débit en bauds : | configurable<br>(1,2 à 115,2 kbauds) |
| Nombre de participants : | ≤ 32 |

**Port USB (USB Mini-B, 5 pôles)**

| | |
|---|---|
| Fonction : | configuration, consultation de valeur de mesure |
| Protocole : | USB 2.0 |

**Port Subbus (bornes à fiche 1, 2, 3, 4)**

| | |
|---|---|
| Fonction : | réservé aux options futures de l'appareil |

**Ethernet (RJ-45), option**

| | |
|---|---|
| Fonction : | configuration, consultation de valeur de mesure |
| Protocole : | Modbus/TCP ou CEI 61850 (en fonction de la version commandée) |

## 7.4 Indications diverses

**Énergie auxiliaire (bornes 13, 14)**

**Variante 1 :**

| | |
|---|---|
| CA, 50 - 400 Hz : | 100 … 230 V ± 15 % |
| CC : | 100 … 230 V ± 15 %, polarité indiff. |
| Consommation : | ≤ 10 W ou ≤ 20 VA |
| Courant d'appel : | < 25 A / 0,3 ms |

**Variante 2 :**

| | |
|---|---|
| CC : | 24 … 60 V ± 15 %, 13 (–), 14 (+) |
| Consommation : | ≤ 10 W |

**Module valeurs limites (fonction logicielle, lim. 1 à 64)**

64 valeurs limites pour la surveillance des seuils de la valeur de mesure

| | |
|---|---|
| Limite EN : | programmable |

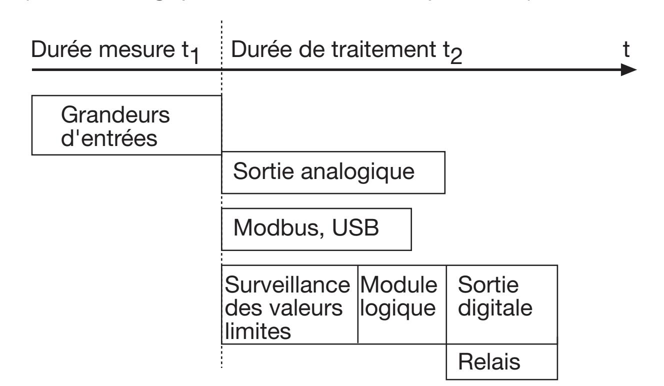
Limite HORS : programmable

**Module logique (fonction logicielle, LS 1 à 32)**
32 fonctions logiques à lier aux états logiques : valeurs limites, entrées numériques, états logiques et valeurs de consigne. Sortie vers les sorties numériques, les relais ou autres LS.

**Horloge interne (RTC)**

| | |
|---|---|
| Fonction : | horloge temps réel, compteur d'heures de fonctionnement |
| Manque de fiabilité : | ±2 minutes/mois (15 à 30°C) réglable à l'aide du logiciel PC |
| Synchronisation via : | entrée de mesure, entrée HT 110/230 V CA, impulsion synchrone (entrée numérique) |
| Réserve de marche : | > 10 ans |

**Temps de réponse**
Le temps de réponse totale est égal à la somme du temps de mesure t1 pour la détermination des variables d'entrée et du temps de traitement t2 pour la sortie correspondante (sortie analogique, bus, sortie numérique, relais)




**Temps de mesure $t_1$**

*Variables de mesure de base*

| | |
|---|---|
| Intervalle de mesure : | programmable 1 .. 999 périodes de réseau (durée moyenne valeur efficace) |
| Temps de mesure $t_1$ : | 2 x intervalle de mesure + 17 ms |

*Variables de mesure analyse de réseau*

| | |
|---|---|
| Intervalle de mesure : | 18 périodes de réseau |
| Temps de mesure $t_1$ : | 2 x intervalle de mesure |

*Entrée analogique*

Temps de mesure $t_1$ : 25 ms .. 30 s (programmable)

*Entrée numérique*

Temps de mesure $t_1$ : < 25 ms

*Entrée HT 110/230 V CA*

Temps de mesure $t_1$ état 2 à 255 périodes (programmable)

**Temps de réponse totale $t_1 + t_2$**

| | |
|---|---|
| Sortie analogique : | t1 + 10 ms .. 60 s, programmable |
| Modbus / USB : | t1 |
| Sortie analogique : | t1 + 8 ms + module logique |
| Relais : | t1 + 30 ms + module logique |

(module logique : temporisation à l'activation et désactivation 0…65 s, programmable)

**Exemple :** Le relais doit commuter si $P > P_{limit}$, fréquence de réseau 50 Hz, durée moyenne 1 période, logique temporisation à l'activation 0 s

Temps de réponse 40 ms + 17 ms +0 ms + 30 ms = 87 ms

**Conditions ambiantes, remarques générales**

| | |
|---|---|
| Température de service : | de – 10 à 15 à 30 à 55 °C |
| Température de stockage : | – 25 à + 70 °C |
| Humidité relative : | < 95 % sans condensation |
| Influence température : | 0,5 x précision de base par 10 K |
| Dérive à longue durée : | 0,2 x précision de base par an |
| Altitude de service : | ≤ 2000 m |
| Divers : | Groupe d'applications II Selon CEI/EN 60 688 |

**Propriétés mécaniques**

| | |
|---|---|
| Dimensions : | 186 x 90 x 62 mm |
| Montage sur rail DIN : | rails normalisés selon DIN EN 50 022 (35 x 15 mm et 35 x 7,5 mm) |
| Position d'utilisation : | au choix |
| Matériau du boîtier : | polycarbonate (Makrolon) |
| Classe d'inflammabilité : | V-0 selon UL94, ignifuge, ne forme pas de gouttes, sans halogène |
| Poids : | 500 g |

**Sécurité**
Les entrées de courant sont entre elles isolées électriquement.

| | |
|---|---|
| Classe de protection : | II (à double isolation, entrées de tension avec impédance de protection) |
| Degré de pollution : | 2 |
| Protection contre les contacts : | IP40, boîtier (câble d'essai, CEI/EN 60 529)<br>IP20, bornes de raccordement et prises (doigt d'essai, CEI/EN 60 529) |
| Catégorie de mesure : | CAT III (si ≤ 300 V par rapport à la terre)<br>CAT II (si > 300 V par rapport à la terre) |
| Tension assignée (par rapport à la terre) : | Énergie auxiliaire : 265 V CA<br>Relais : 250 V CA<br>E/S : 30 V CC<br>264 V AC (entrée HT) |

### 7.5 Enregistreur de données et listes (option)

Ces options permettent d'enregistrer les valeurs de mesure et les événements sur une longue période. Selon l'application, 7 types de données peuvent être acquises :

– progression de la moyenne avec intervalle t1 (1s … 60 min)
– progression de la moyenne avec intervalle t2 (1s … 60 min)
– valeurs extrêmes pendant un intervalle t3 (1s … 3h)
– lectures de compteurs
– enregistrements des alarmes dans une liste
– enregistrements des événements dans une liste
– enregistrements des messages système dans une liste

Ils se partagent une mémoire données de 64 Mo. La subdivision de la mémoire est réalisée via le logiciel CB-Manager. Comme le degré de liberté est très élevé pour la configuration de l'enregistreur de données et les listes, aucune indication de portée générale sur la durée d'enregistrement maximale ne peut être donnée. Elles peuvent cependant être consultées dans le logiciel lorsque la subdivision de la mémoire, les variables de mesure à enregistrer et le nombre d'enregistrements dans les listes auront été choisis.

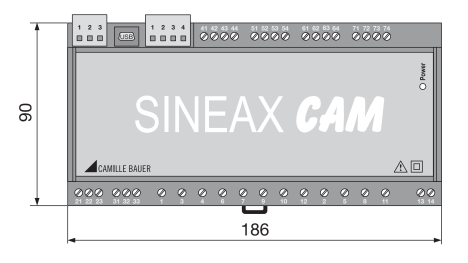
La lecture et l'analyse des données de l'enregistreur et des listes peuvent être effectuées via le **logiciel CB-Analyzer**.

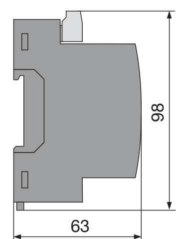
## 8. Entretien

L'appareil est soumis à un contrôle avant livraison afin de garantir la sécurité des personnes. Si l'appareil est ouvert, ce contrôle doit être répété en usine et la garantie est annulée.

Le ré-étalonnage des appareils ainsi que la transformation de l'agencement des modules E/S ne peuvent être réalisés qu'en usine. Un ré-étalonnage annuel est conseillé afin de garantir la précision des appareils.

## 9. Croquis d'encombrements




## 10. Consignes de sécurité

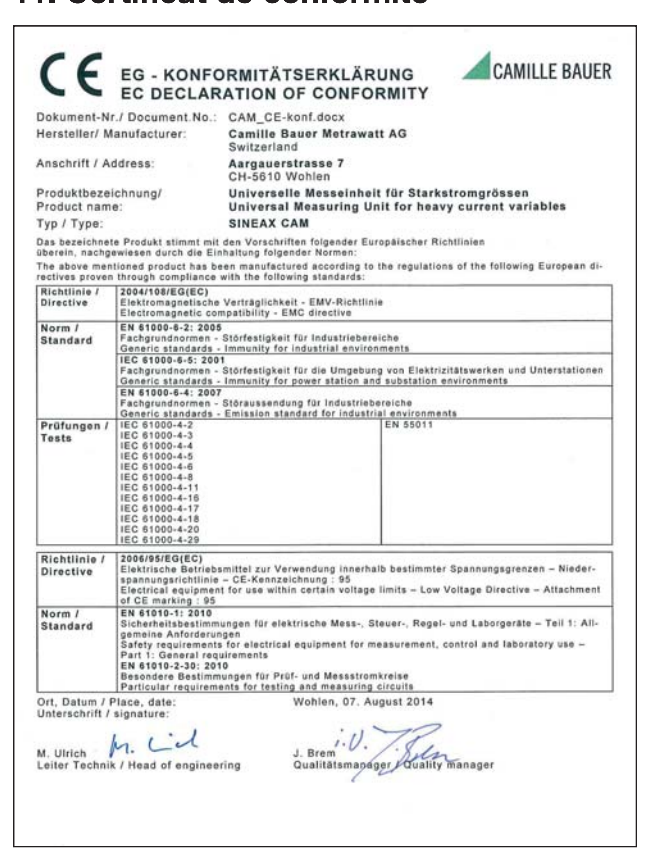
- Avant que l'appareil ne soit mis en service, il faut vérifier la tension de l'énergie auxiliaire pour laquelle l'appareil a été conçu.
- Vérifiez que les cordons de raccordement ne sont pas endommagés et qu'ils sont bien hors tension pendant le câblage de l'appareil.
- S'il faut admettre qu'un fonctionnement sans danger n'est plus possible, l'appareil doit être mis hors service (débrancher l'énergie auxiliaire et la tension d'entrée s'il y a lieu !).

  Il faut admettre cet état si l'appareil présente des dommages visibles.

  Une remise en service de l'appareil ne sera autorisée qu'après une recherche de défauts, une remise en état et un contrôle final de l'étalonnage et de la résistance à la tension dans nos établissements ou par l'un de nos centres de service.
- **À l'ouverture du capot, des pièces électro-conductrices peuvent être mises à nu.**

  **Une calibration, un entretien ou une réparation sur l'appareil ouvert sous tension ne doit être effectué que par un spécialiste familiarisé avec les risques encourus. Les condensateurs de l'appareil peuvent encore être chargés, même si l'appareil a été coupé de toutes sources de tension.**

## 11. Certificat de conformité



CE **EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG**
**EC DECLARATION OF CONFORMITY**

CAMILLE BAUER

Dokument-Nr./ Document.No.: CAM_CE-konf.docx
Hersteller/ Manufacturer: **Camille Bauer Metrawatt AG** Switzerland
Anschrift / Address: **Aargauerstrasse 7** CH-5610 Wohlen
Produktbezeichnung/ Product name: **Universelle Messeinheit für Starkstromgrössen** **Universal Measuring Unit for heavy current variables**
Typ / Type: **SINEAX CAM**

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein, nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

The above mentioned product has been manufactured according to the regulations of the following European directives proven through compliance with the following standards:

| | | |
|---|---|---|
| **Richtlinie / Directive** | **2004/108/EG(EC)**<br>Elektromagnetische Verträglichkeit - EMV-Richtlinie<br>Electromagnetic compatibility - EMC directive | |
| **Norm / Standard** | **EN 61000-6-2: 2005**<br>Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche<br>Generic standards - Immunity for industrial environments | |
| | **IEC 61000-6-5: 2001**<br>Fachgrundnormen - Störfestigkeit für die Umgebung von Elektrizitätswerken und Unterstationen<br>Generic standards - Immunity for power station and substation environments | |
| | **EN 61000-6-4: 2007**<br>Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche<br>Generic standards - Emission standard for industrial environments | |
| **Prüfungen / Tests** | IEC 61000-4-2<br>IEC 61000-4-3<br>IEC 61000-4-4<br>IEC 61000-4-5<br>IEC 61000-4-6<br>IEC 61000-4-8<br>IEC 61000-4-11<br>IEC 61000-4-16<br>IEC 61000-4-17<br>IEC 61000-4-18<br>IEC 61000-4-20<br>IEC 61000-4-29 | EN 55011 |

| | |
|---|---|
| **Richtlinie / Directive** | **2006/95/EG(EC)**<br>Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen – Niederspannungsrichtlinie – CE-Kennzeichnung : 95<br>Electrical equipment for use within certain voltage limits – Low Voltage Directive – Attachment of CE marking : 95 |
| **Norm / Standard** | **EN 61010-1: 2010**<br>Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen<br>Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements<br>**EN 61010-2-30: 2010**<br>Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise<br>Particular requirements for testing and measuring circuits |

Ort, Datum / Place, date: Wohlen, 07. August 2014
Unterschrift / signature:

M. Ulrich
Leiter Technik / Head of engineering

i.V.
J. Brem
Qualitätsmanager / Quality manager